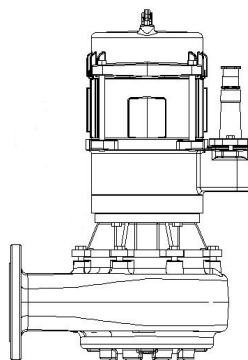


MANUAL DO USUÁRIO

INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL CENTRÍFUGA

Recomendamos preencher os seguintes dados para uma futura referência de seu equipamento

Código do equipamento: _____

Modelo da motobomba: _____

Número de série: _____

Líquido bombeado: _____

Vazão (m³/h): _____

Altura manométrica total (mca): _____

Pólos/RPM: _____

Temperatura (°C): _____

Data de instalação: _____

ÍNDICE

Item 1 - Introdução	4
Item 2 – Placa de Identificação	4
Item 3 - Garantia.....	4
Cap. 1 – Descrição do Equipamento	5
Cap. 2 – Inspeção do Equipamento	5
Cap. 3 - Armazenamento	5
Cap. 4 – Código do Equipamento.....	5
Cap. 5 - Instalação	5
5.1 - Instalação em Poço Úmido.....	5
5.1.1 - Instalação do Sistema de Elevação da Motobomba.	6
5.1.2 - Antes de Baixar a Bomba.....	8
5.1.3 - Verificação do Sentido de Rotação	8
5.1.4 - Sistema de Limpeza da Motobomba	9
5.1.5 - Descendo a Motobomba.....	10
Cap. 6 – Controle de Nível	10
Cap. 7 – Partida da Motobomba	11
Cap. 8 – Conexões Elétricas	11
8.1 - Fornecimento de Energia	11
8.2 - Cabos de Energia e Controle da Motobomba.....	12
8.3 - Sensores de Proteção do Motor	12
8.4 - Componentes do Quadro de Comando	12
8.5 - Funcionamento	15
Cap. 9 – Manutenção	17
9.1 - Refrigeração dos Motores Submersíveis.....	17
9.2 - Inspeções Visuais	17
9.3 - Isolamento	17
9.4 - Inspeção da Câmara de Óleo	17
9.4.1 - Inspeção do Nível.....	17
9.4.2 - Inspeção da Qualidade do Óleo.....	18
9.5 - Troca do Óleo.....	18
9.5.1 - Procedimento de Troca.....	18
9.6 - Lubrificação dos Rolamentos.....	19
9.7 - Desmontagem da Parte Hidráulica.....	20
9.7.1 - Desmontagem Para Inspeção	20
9.7.2 - Extração do Rotor.....	20
9.7.3 - Montagem do Rotor	20
9.8 - Troca do Selo Mecânico.....	20
9.8.1 - Extração do Selo Mecânico Inferior.....	20
9.8.2 - Extração do Selo Mecânico Superior	21
9.8.3 - Substituição do Selo Mecânico	21
Cap. 10 – Plano de Pintura	22
Cap. 11 – Problemas de Funcionamento da Motobomba Submersível.....	27
11.1 -Acionamento do Relé de Sobrecorrente.....	28
11.2 - A Motobomba Não Arranca.....	29
11.3 - A Motobomba Vibra Continuamente.....	30
11.4 - A Motobomba Arranca, Porém Não Bombeia	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Motobombas Submersíveis	4
Figura 2 – Instalação em local úmido.....	6
Figura 3.1 Ponto de içamento para motobombas	Erro!
Indicador não definido.	
Figura 3.2 Ponto de içamento para motobombas com eixo alinhado.....	7
Figura 3 – Verificação do sentido correto de rotação.....	9
Figura 4 – Limpeza da motobomba.....	9
Figura 5 – Controle de Nível	10
Figura 6 – Sensores de proteção	13
Figura 7 – Esquema de ligação do sensor de umidade	14
Figura 8 – Partida Direta	16
Figura 9 – Partida Estrela Triângulo.....	16
Figura 10 – Troca de óleo.....	19
Figura 11 – Posição dos Selos	21
Figura 12 – Esquema de Troca do Selo	22
Figura 13 – Detalhamento da Motobomba	23
Figura 14 – Detalhamento da Motobomba com Tripé	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características das correntes.....	8
Tabela 2 – Sensores da Motobomba.....	12
Tabela 3 – Código dos cabos da motobomba	14
Tabela 4 – Resistência do Enrolamento	17
Tabela 5 – Relubrificação dos rolamentos	19
Tabela 6 – Itens da Figura 13	24
Tabela 7 – Itens da Figura 14	26
Tabela 8 – Possíveis Problemas de Funcionamento.....	27
Tabela 9 – Possíveis Problemas de Sobrecorrente	28
Tabela 10 – Possíveis Problemas de Falha de Partida.....	29
Tabela 11 – Possíveis Problemas de Vibração	30
Tabela 12 – Possíveis Problemas de Bombeamento	30

Item 1 - Introdução

Este manual de instruções contém as indicações básicas que deverão ser cumpridas durante a instalação, operação e manutenção do equipamento conforme Figura 1. Desta forma, torna-se indispensável que tanto o instalador quanto o responsável técnico, leiam este manual e se familiarizem com ele antes de iniciar a montagem. Este manual deverá estar sempre disponível e se possível estar perto do equipamento. Caso existir dúvidas sobre o conteúdo deste manual, entre em contato conosco.

Item 2 – Placa de Identificação

Transcreva o número da nota fiscal e os dados contidos na placa de identificação da bomba para este manual, pois estas informações serão solicitadas para realizarmos qualquer consulta.

Importante: Os dados de placa da motobomba (salvo quando indicar o contrário), são para a temperatura ambiente (do líquido) para até 40°C.

Item 3 - Garantia

A garantia deste produto se aplica para as instruções contidas neste manual.

Contudo, a garantia não será mais concedida se o produto for empregado para bombear outros líquidos com diferentes características (diferente temperatura, acidez, concentração, quantidade de sólidos, etc.), das indicadas no catálogo de produtos.

A garantia não cobre defeitos oriundos de manutenções mal realizadas, uso inadequado, meio de serviço inadequados e/ou instalação incorreta.

Importante: Todas as motobombas são testadas na fábrica para garantir o adequado funcionamento das partes mecânicas e elétricas. A desmontagem do equipamento por parte de pessoas não certificadas dentro dos serviços oficiais da FAMAC irá invalidar a garantia.

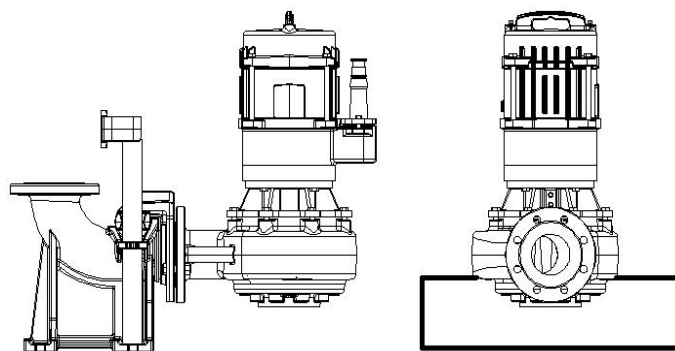


Figura 1 – Motobombas Submersíveis

Cap. 1 – Descrição do Equipamento

O equipamento é composto de um rotor centrífugo acoplado diretamente a um motor elétrico, especialmente projetado para trabalhar dentro do líquido a ser bombeado.

Um cabo de energia submersível alimenta o motor elétrico.

Importante: As motobombas submersíveis foram projetadas para trabalhar sempre dentro do líquido, desta forma, estas motobombas necessitam estar submersas no líquido bombeado para refrigerar o motor, caso contrário este poderá queimar-se.

Cap. 2 – Inspeção do Equipamento

Ao receber unidade deve-se fazer a manutenção minuciosa do equipamento, verificando a lista de componentes.

Os cabos de energia (alimentação) e controle não devem estar cortados ou raspados.

Manipule a motobomba e o cabo de energia (alimentação) e controle com cuidado.

Informe a transportadora sobre qualquer dano percebido ou falta de peças e contate a FAMAC imediatamente.

Importante: Nunca utilize os cabos de energia (alimentação) e controle para suportar o peso da motobomba.

Cap. 3 - Armazenamento

Caso a motobomba não for instalada imediatamente após o recebimento, recomenda-se:

- Armazenar em local limpo, não exposto a radiação solar e sem mudanças

bruscas de temperatura. Variações máximas: -10°C a 40°C (14°F a 104°F);

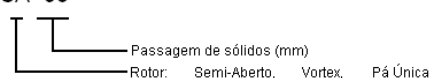
- Não armazenar a motobomba em lugares aonde ela possa estar sujeita a vibrações, pois seus rolamentos poderão danificar-se;
- Não colocar objetos sobre a motobomba ou sobre os cabos de energia (alimentação) e controle;
- Deve-se girar o eixo do motor ao menos 01 (uma) vez ao mês para manter em boas condições o selo mecânico, a parte hidráulica da motobomba e também para evitar a corrosão dos rolamentos.

NOTA: Se a motobomba deixar de operar por grandes períodos de tempo, recomenda-se limpar a motobomba completamente (sobretudo os componentes em contato com o líquido), armazenando de acordo com o que foi explicado anteriormente.

Cap. 4 – Código do Equipamento

O código de identificação da motobomba corresponde a uma combinação de letras de acordo com a parte hidráulica (motobomba propriamente dita), e a parte do motor.

FBS RSA 95



Assim, de acordo com o modelo acima, a motobomba selecionada seria uma submersível, com rotor semi-aberto e passagem máxima de sólidos de até 95 mm.

Cap. 5 - Instalação

5.1. Instalação em Poço Úmido

- As obras e acabamentos finais do poço úmido devem estar acabados antes da instalação da motobomba. Verifique se o comprimento dos cabos de energia (alimentação) e controle será suficiente para as condições de instalação;
- É recomendável instalar um sistema de elevação sobre o local que a motobomba irá trabalhar (ou pelo menos assegure de poder instalar logo). A capacidade de suporte deverá estar projetada para resistir pelo menos o dobro do peso da motobomba;
- Deverá haver um sistema de fornecimento de água limpa com pressão de 04 bar (60 psi) de pressão para lavar a motobomba quando esta for retirada do local aonde esta encontra-se instalada;
- É conveniente possuir uma talha para facilitar a montagem e desmontagem do equipamento.

Importante: Durante a instalação da motobomba, verifique se os extremos dos cabos de energia (alimentação) e controle não estão em contato com o líquido.

5.1.1. Instalação do Sistema de Elevação da Motobomba.

1. Fixar o suporte superior do tubo guia, assegurando-se de possuir espaço suficiente para passagem folgada da flange móvel;
2. O piso do local de instalação da motobomba aonde se localizará o pedestal (cotovelo de descarga) deve estar nivelado. Prender o pedestal (cotovelo de descarga) no piso do local de instalação com uma fundação, ou com parafusos de expansão e porcas, de maneira que, os pinos do pedestal (cotovelo de descarga) estejam exatamente abaixo dos pinos do suporte superior do tubo guia;

3. Os tubos guias deverão ser do tipo **Sch80**. Corte o tubo no comprimento correto. Coloque os tubos guia nos pinos que guiam a flange móvel (Figura 2). Retire o suporte superior. Insira os pinos nos extremos dos tubos guia, e recolque a parte superior. Verifique se os tubos guia estão verticais e paralelos;
4. A tubulação de recalque deverá ser conectada sem esforço ou desalinhamento ao pedestal (cotovelo de recalque);
5. Se for instalada uma válvula de retenção sobre a motobomba, o ar deve ser retirado da tubulação de recalque (antes da válvula de retenção) durante a primeira partida;

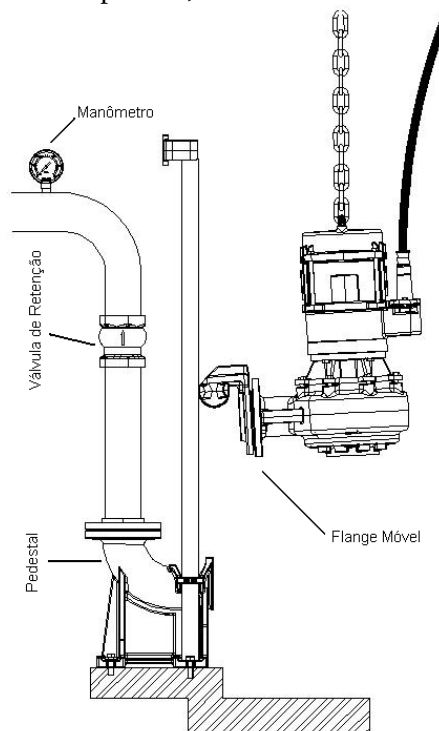


Figura 2 – Instalação em local úmido

6. Instalar um manômetro na linha de recalque da motobomba. Anotar a altura (H) desde o manômetro até o nível da água em dois níveis: nível de partida (máximo) e nível de parada (mínimo) de acordo com a Fig3. O tempo para

atingir o nível de parada não pode ser maior do que 15 min, sob pena de aquecimento demasiado do motor elétrico, vindo a desarmar o quadro de comando pelo rele térmico. Obs: Nível de parada muito baixo pode ocasionar vórtice no bombeamento.

7. O ponto de içamento das motobombas submersíveis (ponto onde deverá ser instalado a corrente para puxar a bomba para eventuais manutenções) deve ser localizado conforme figuras 3.1 e 3.2. Este ponto deve ser observado para evitar, que para bombas com o centro deslocado da linha de centro do pedestal (fast out) venha a ter atrito demasiado com o tubo guia.

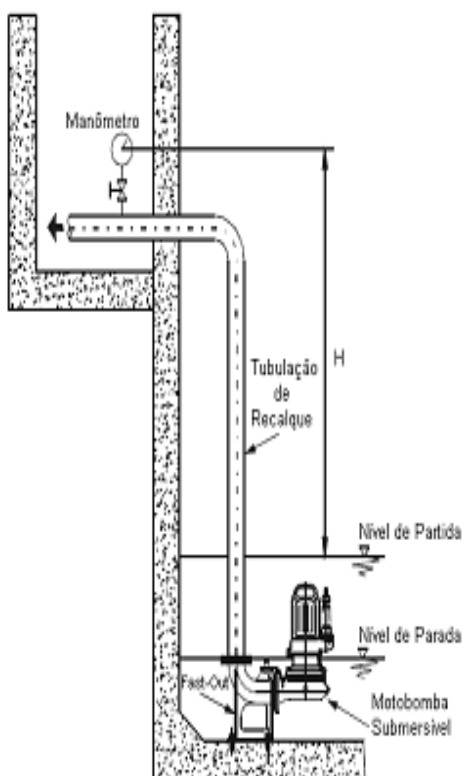


Fig3 – Instalação da motobomba

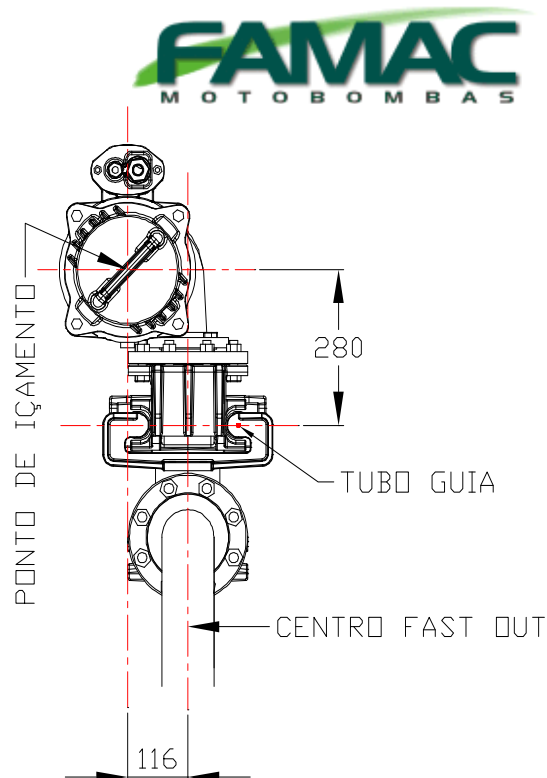


Fig 3.1 - Localização do ponto de içamento para bombas com linha de centro deslocadas em relação ao centro do pedestal (Fast Out).

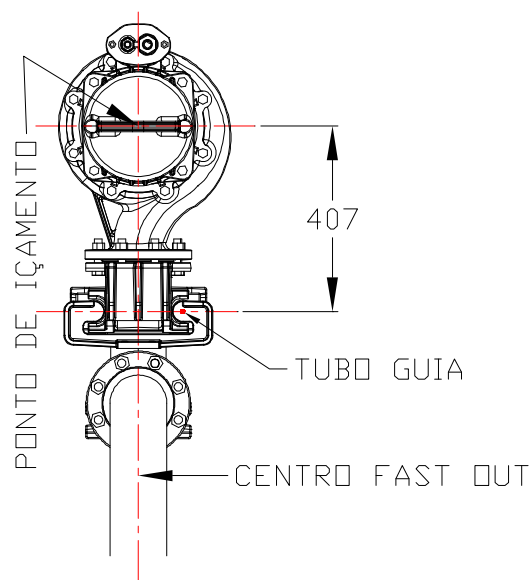


Fig 3.2 - Localização do ponto de içamento para bombas com linha de centro na mesma linha de centro do pedestal (Fast out).

5.1.2. Antes de Baixar a Bomba

Certifique-se que:

1. A corrente de elevação (Figura 2), está completamente presa na motobomba (a corrente pode ser dimensionada conforme a tabela abaixo);

Diâmetro do elo (pol)	Força de Trabalho (kgf)	Força de Ruptura (kgf)
3/64	15	60
5/64	40	160
3/32	60	240
7/64	125	500
1/8	170	680
9/64	200	800
5/32	225	900
11/64	250	1000
3/16	350	1400
7/32	450	1800
15/64	500	2000
1/4	550	2200
9/32	600	2400
5/16	625	2500
23/64	700	2800
3/8	800	3200
7/16	1050	4200

Tabela 1 – Características das correntes

2. Não existem batidas ou cortes nos cabos de energia (alimentação) e controle. Qualquer corte profundo nos cabos de energia (alimentação) e controle se faz necessária a substituição do mesmo;

3. O comprimento dos cabos de energia (alimentação) e controle deve ser adequado para baixar a bomba na sua posição final, guiado pela corrente da Figura 2;

4. Os extremos dos cabos de energia/controlado não poderão entrar em contato com o líquido em nenhum momento;

5. O “O”-ring da flange móvel (Figura 2), esteja corretamente instalado em sua ranhura, engraxada e sem dano algum;

6. O sentido de rotação do motor está correto. (Ver o item 5.1.3)

7. O fundo do local no qual a bomba será instalada encontra-se limpo (sem cacos de cimento, trapos, madeira, etc).

5.1.3. Verificação do Sentido de Rotação

Importante: Verifique se as conexões entre os cabos de energia (alimentação) e controle e o motor estejam bem unidas.

Deste modo, se for feita a instalação deste equipamento de acordo com este manual (supondo que a sequência das fases R,S e T da alimentação estejam corretas), o sentido de rotação da motobomba deverá ser o sentido correto. Se possuir dúvidas em relação a sequência das fases na sua instalação, recomendamos realizar a verificação de acordo com a Figura 3 e a descrição abaixo.

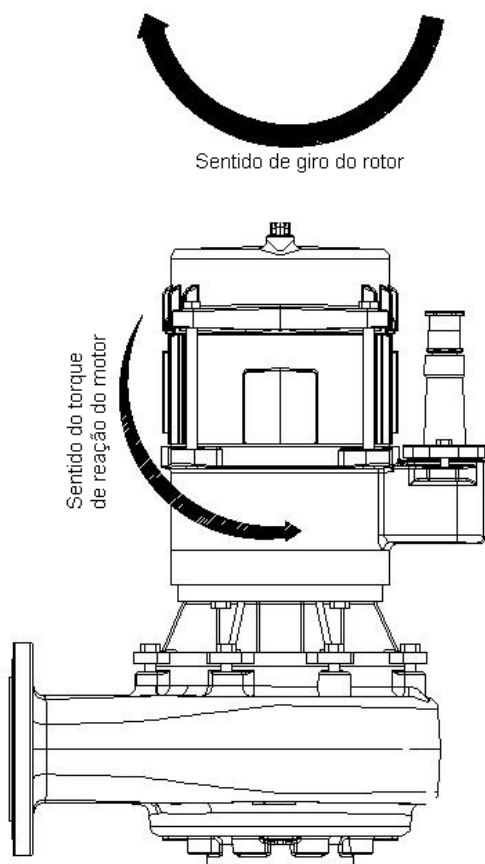


Figura 3 – Verificação do sentido correto de rotação

Acione o motor por aproximadamente 1 (um) segundo. O sentido de rotação do rotor deve ser horário visto do lado superior do motor, conforme Figura 3. O torque de reação do motor deverá ser anti-horário visto da parte superior do motor. Se em nenhum dos casos, o sentido de rotação não ocorrer como o descrito acima, deve-se então, inverter 02 (duas) fases da alimentação.

Observação: Pode-se utilizar no quadro de comando (ver Cap. 8 CONEXÕES ELÉTRICAS) um relé de sequência de fase, para indicar através de um contato a relé, NA ou NF (normalmente aberto ou normalmente fechado) a inversão das fases do motor.

5.1.4. Sistema de Limpeza da Motobomba

Quando o equipamento bombear fluidos com tendência a desidratação ou sedimentação, tais como: lodo, lama com alta concentração, ou fluidos contendo fibras, poderá existir um sistema de fornecimento de água limpa na posição “F” da motobomba (conforme Figura 4).

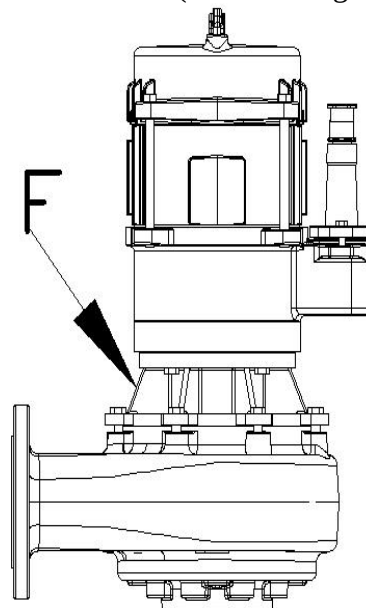


Figura 4 – Limpeza da motobomba

Esta conexão fará com que a água para limpeza passe na zona entre o rotor e o selo mecânico inferior, evitando a acumulação de sólidos.

A pressão de injeção de água deve ser regulada entre 0,5 e 1 bar (7 e 14 psi) acima da pressão de recalque da motobomba. Normalmente, esse sistema de limpeza é controlado por uma válvula que é acionada através de um temporizador regulável.

A frequência de injeção da água deve ser estabelecida de acordo com o tipo de instalação, podendo ser desde uma injeção contínua até uma injeção por dia.

A quantidade de água a ser injetada varia de acordo com o tamanho e aplicação da motobomba, porém na maioria dos casos,

uma vazão para o sistema de limpeza entre 6 a 8 litros/minuto será suficiente.

5.1.5. Descendo a Motobomba

1. Com a ajuda de uma talha, colocar a motobomba na posição diretamente acima dos tubos guia. Baixar a motobomba lentamente até que a flange móvel (Figura 2), encaixe com o tubo guia;
2. Uma vez que o item 1 (um) foi feito, deve-se baixar a motobomba com cuidado até alcançar o pedestal (cotovelo de descarga) .
3. **Nunca** utilizar o olhal de içamento da motobomba como meio único de fixação, para por a motobomba em funcionamento.

Nota: A selagem entre o recalque da motobomba e o pedestal (cotovelo de descarga) realiza-se somente pelo peso do equipamento, que pressionará a flange móvel da motobomba.

Advertência: Verifique se o gancho da talha está totalmente seguro na motobomba, caso contrário esta poderá cair e ocorrer um severo dano no equipamento.

Cap. 6 – Controle de Nível

No caso do equipamento ser instalado com um sistema de controle de nível automático, deve-se:

- Para os níveis de líquido de partida e parada da motobomba, deverá ser usados sensores de nível apropriados, de acordo com o líquido que irá ser bombeado;
- Os sensores de nível deverão estar posicionados de tal maneira que deixem um volume suficiente de líquido para bombeamento. A motobomba não deverá partir mais de 08 vezes por hora no pior caso. Altas frequências de partida provocarão um sobreaquecimento que

danificará o motor e seus dispositivos de controle.;

- O nível de líquido de parada da motobomba, **sempre** deverá estar acima do motor. Pode-se ter o nível de parada junto a base do motor, desde que este tempo não exceda 15 min até atingi-lo, conforme Fig3;
- O nível de parada da motobomba deverá garantir uma submersão adequada para evitar a formação de vórtices e entrada de ar.

A Figura 5 mostra 2 (duas) situações de instalação dos sensores de nível.

A situação mostrada no lado esquerdo da figura representa o controle de nível mecânico, através de bóias mecânicas, sendo mostrada várias formas (com vários tipos) de instalação da mesma.

Por fim, a situação mostrada no lado direito da figura representa o controle de nível eletrônico, através de eletrodos de nível, que são ligados a um relé de nível eletrônico.

Advertência: Os sensores de nível (tanto mecânicos quanto eletrônicos) devem ser apropriados para o líquido no qual se está bombeando, caso contrário estes poderão danificar-se e não acusar corretamente o nível de partida e/ou parada da motobomba.

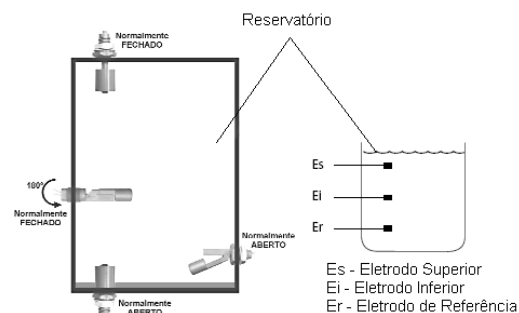


Figura 5 – Controle de Nível

Cap. 7 – Partida da Motobomba

Advertência: Nunca partir a motobomba com o registro fechado. Muito menos, trabalhar com a motobomba no lado extremo esquerdo da curva, ou fora do ponto de trabalho especificado pela curva hidráulica.

Advertência: O número de partidas da motobomba não deverá ultrapassar 08 partidas por hora, no caso mais crítico.

Advertência: Antes de partir a motobomba, leia completamente este manual (no caso de seu equipamento estar fora de uso por um grande período de tempo, revise o Cap. 3 ARMAZENAMENTO).

1. A motobomba está pronta para partir quando:

- Está verificado se as características elétricas da fonte de energia local (tensão, corrente, frequência) estão de acordo com os dados de placa do motor (ver secção 8 CONEXÕES ELÉTRICAS);
 - Está verificado o sentido de giro correto do motor (ver secção 5.1.3 SENTIDO DE ROTAÇÃO);
 - O pedestal (cotovelo de descarga) encontra-se fixo no fundo do local de bombeamento;
 - Está verificado se o local de bombeamento está livre de resíduos de construção;
 - Os sensores de nível estão instalados corretamente de acordo com item 6 CONTROLE DE NÍVEL;
 - As válvulas de sucção (caso existam) e de recalque estão abertas (**a válvula de sucção deverá estar totalmente aberta**);
2. Se no quadro de comando possuir um botão com função de partida manual do

equipamento, verifique antes de partir a motobomba manualmente se o volume de água no local de bombeamento permitirá partir a motobomba e realizar os testes;

3. Tome nota da corrente de cada fase, e compare com a corrente que está indicada na placa de identificação do motor. Se a corrente medida for maior que 5% que o indicado na placa do motor, desligue o equipamento e verifique as prováveis causas de acordo com a Tabela “Problemas de Funcionamento”;

4. Após a revisão preliminar, faça a motobomba funcionar no modo automático. Faça a motobomba a trabalhar com várias condições de nível para verificar o funcionamento correto dos sensores de nível.

Nota: Não deixar a motobomba trabalhar de forma contínua fora das condições normais de funcionamento, pois a vida útil dos rolamentos é reduzida e o desgaste por abrasão é maior.

Cap. 8 – Conexões Elétricas

PRECAUÇÃO: Antes de realizar qualquer conexão elétrica na motobomba, verifique se o quadro de comando encontra-se desenergizado.

8.1. Fornecimento de Energia

Verifique se o fornecimento de energia do painel para a motobomba é o mesmo que o indicado na placa de identificação do motor (com uma tolerância máxima permitida de +/- 5%, segundo norma NBR5410/2004 ABNT). Se a tensão de fornecimento estiver abaixo/acima da tensão nominal (entre 5 a 10%) provocará e um pequeno aumento/diminuição de corrente do motor, porém não irá danificar o motor. Não esqueça de que os dados do motor são para uma temperatura

ambiente (considerando ar e líquido) de até 40°C. Para condições de trabalho, maiores que 40°C deve-se consultar a FAMAC.

8.2. Cabos de Energia e Controle da Motobomba

Depende da potência do motor, tipo de partida e sensores que o mesmo possui. Ver Tabela 2.

8.3. Sensores de Proteção do Motor

Os motores possuem os seguintes sensores de proteção (Figura 6):

- **Sensor de temperatura dos enrolamentos do motor (posição 2 da Figura 6):** São do tipo bimetálico. Sua função é detectar um sobreaquecimento nas bobinas do motor, e mediante a um circuito de controle no quadro de comando, deve desligar o motor quando este sensor atuar;
- **Sensor de umidade (posição 12 da Figura 6):** Detecta a presença de umidade no óleo dentro da câmara de selagem, indicando falha do selo mecânico inferior (em contato com o líquido que está sendo bombeado), sendo que mediante a um circuito de controle no quadro de comando, deve desligar o motor quando este sensor atuar; Detecta também a presença de líquido na câmara do motor, indicando a falha do selo mecânico superior;
- **Sensor de temperatura dos rolamentos do motor (opcional):** Detecta o sobreaquecimento dos rolamentos do motor, indicando assim que é necessária a revisão dos mesmos, consequentemente trocando a graxa dos rolamentos. Existem dois sensores: para o rolamento superior e para o rolamento inferior;

A Tabela 2 mostra a presença dos sensores de acordo com a potência da motobombas:

Sensores	Potência (cv) da motobomba				
	5	7,5	10	12,5	15
Umidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Temperatura enrolamentos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Temperatura rolamentos	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional

Tabela 2 – Sensores da Motobomba

8.4. Componentes do Quadro de Comando

O quadro de comando a ser utilizado, pode ser o fornecido pela FAMAC, para o conjunto especificado, ou estar de acordo com o projeto fornecido pela FAMAC. O projeto do quadro de comando, tem os seguintes componentes:

- Chave seccionadora;
- Fusíveis e/ou disjuntores para cada fase;
- Proteção contra descargas atmosféricas, para cada fase, se existir a possibilidade de danos por descargas atmosféricas;
- Proteção contra falta de fase;
- Chave magnética de partida (contactador magnético), que deve estar dimensionado de acordo com os códigos da concessionária local de energia;
- Relé de sobrecarga nas fases do motor de disparo rápido. Devem ser selecionados de acordo com os dados de placas do motor. **Deve atuar após 03 (três) segundos quando iniciada a condição de rotor bloqueado (que**

representa aproximadamente 6 vezes a corrente nominal do motor);

- Circuito de bloqueio do motor caso algum sensor de proteção atuar, existindo uma indicação visual no painel para cada sensor;
- Relé de nível eletrônico (para detectar a umidade na câmara de selagem);
- Opcional: Relé de sequência de fase, para indicar a ligação correta das fases no motor, garantindo com isso seu sentido de rotação correto;
- Recomenda-se o uso de um horímetro que permita registrar as horas de funcionamento do equipamento, para fins de manutenção.
- Ver figura 13A para desmontagem do motor da bomba de 5 e 7,5 cv.

Atenção: A garantia da motobomba submersível não é válida se os componentes acima não estiverem incorporados no quadro de comando.

Nota1:

A FAMAC comercializa o quadro de comando de acordo com o termo de garantia do produto. Dados adicionais estão nas fig 7,8 e 9. No caso do cliente utilizar um quadro de comando efetuado por terceiros, a garantia se estenderá única e exclusivamente a motobomba. Falhas de atuação dos sensores, relés de proteção, disjuntores no quadro de comando, não serão consideradas garantia para o caso do quadro de comando ser fornecido por terceiros.

Nota2:

- Quando se opera com inversor de frequência, as harmônicas geradas poderão interferir no funcionamento do relê

eletrônico de condutividade. Para isto é necessário usar um filtro de harmônicas na saída do inversor.

- Também quando se usa inversor, é necessário usar um cabo com malha aterrada no cabo de comando da motobomba, para evitar desligamentos acidentais do relê de condutividade. Para tanto informe a Famac que a motobomba irá operar com inversor de frequência.

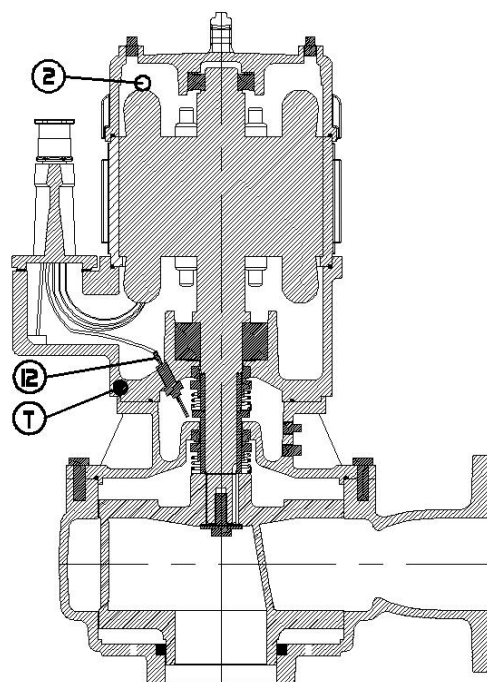


Figura 6 – Sensores de proteção

	Potências em 3500 e 1750 rpm						
	5 cv		7.5 cv	10 cv	12.5 cv	15 cv	
Tensão V	Cabo	Numeração	Cabos (vias x secção mm ²)				Numeração
220/380	7 x4	1 2 3 4 5 6 T	7 x 4	7 x 6	7 X 10	7 X 10	1 2 3 4 5 6 T
380/660	7 x4		7 x4	7 x 4	7 x 4	7 x 4	
440/760	7 x4		7 x4	7 x4	7 x4	7 x 4	
Cor	6 pretos e 1 verde		6 pretos e 1 verde				
Partida	Direta		Estrela / triangulo				

Controle	Cabo 5 x 1.5 mm ²	
	Secção	Numeração
Umidade	1.5	1 e 2
Temperatura	1.5	3 e 4
Terra	1.5	T
Cores	4 pretos e um verde	

Tabela 3 – Código dos cabos da motobomba

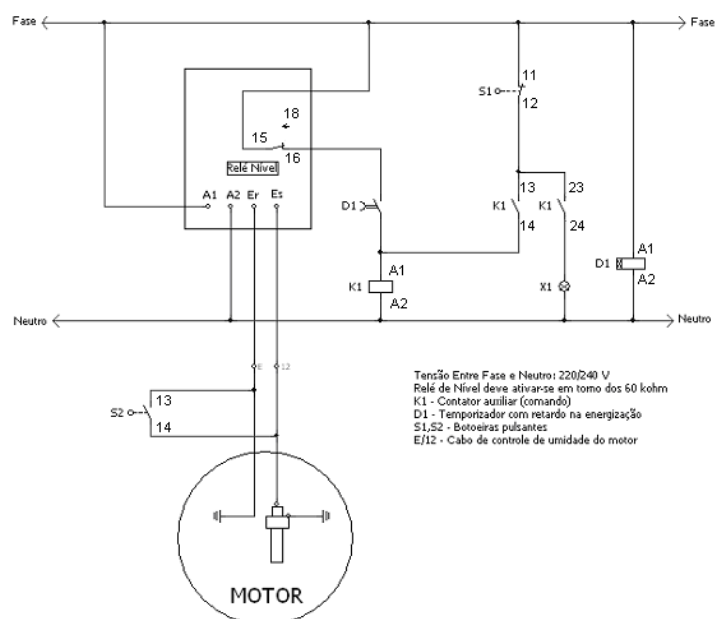


Figura 7 – Esquema de ligação do sensor de umidade

8.5. Funcionamento

Quando a câmara de selagem está cheia de óleo puro, não existe passagem de corrente entre a sonda (12) e a terra (E) ver Figura 7 ou Figura 6 (pontos 12 e T). A partir do momento que ocorrer o ingresso de água no óleo da câmara de selagem, irá aumentar a condutividade deste óleo, sendo que o quadro de comando deverá desligar o motor e acender um alerta luminoso na porta do quadro. (Deve-se ajustar a sensibilidade do relé de condutividade para o funcionamento ideal).

Como a condutividade entre a mistura do óleo da câmara de selagem e a água varia conforme a rotação do motor (se o motor estiver em funcionamento), o quadro de comando irá fazer com que, após detectar o sinal do sensor, somente apertando o botão S1 (Figura 7), o sistema estará reabilitado a funcionar. Caso contrário o motor poderia funcionar de forma intermitente, podendo queimar o mesmo.

Como os relés de condutividade possuem normalmente um retardo de energização de aproximadamente 1 segundo, e conforme a Figura 8, os contatos 15 e 16 estão normalmente fechados, um temporizador D1 para o alarme visual é recomendado. Para verificar o funcionamento do alarme é disposto de um botão pulsante entre as conexões de Er e Es (denominado S2).

Se S1 for pressionado, uma vez que o sensor de umidade atuar e a lâmpada se apagar, então apenas uma pequena quantidade de água incorporou-se na câmara de selagem e provavelmente está depositada no fundo. Caso contrário, se ao pressionar o botão S1, a lâmpada continuar acesa, uma grande quantidade de água entrou na câmara de selagem e indispensavelmente, deve-se

reparar a motobomba o mais rápido possível.

Devido ao fato do sistema de detecção de umidade na câmara de selagem operar como um circuito aberto, e necessitar que o sensor feche seus contatos para indicar uma falta do selo, então isto NÃO FORNECE UMA TOTAL SEGURANÇA CONTRA FALHA, pois poderia acontecer de romper um dos terminais do sensor de umidade e mesmo assim o sistema indicaria como se o circuito estivesse aberto, indicando que não possui água dentro da câmara de selagem quando pelo contrário poderia haver o ocorrido.

Por este motivo se recomenda a cada 06 meses realizar o teste de segurança, pressionando a chave S2 da Figura 7.

A Figura 8 mostra como testar a parte hidráulica que envolve o sensor de umidade. Este teste é realizado para verificar as condições de continuidade entre os fios 1 e 2 do sensor de umidade. Para fazer o teste é necessário medir a continuidade entre os cabos 1 e 2 do cabo de controle junto a régua de bornes. Após isto medir a continuidade entre os fios TC e TF (terra de controle e o terra de força). Se não houver continuidade entre os fios 1 e 2, ou também entre os fios TC e TF, deve ser realizado o serviço de manutenção do equipamento, pois existe alguma falha a ser reparada na fiação. Se houver continuidade entre os fios 1 e 2, ou também entre os fios TC e TF, isto indica que os cabos de controle estão corretos. Este teste pode ser realizado logo após o teste da chave S2 da Figura 7. Recomenda-se também a cada 06 meses realizar o teste.

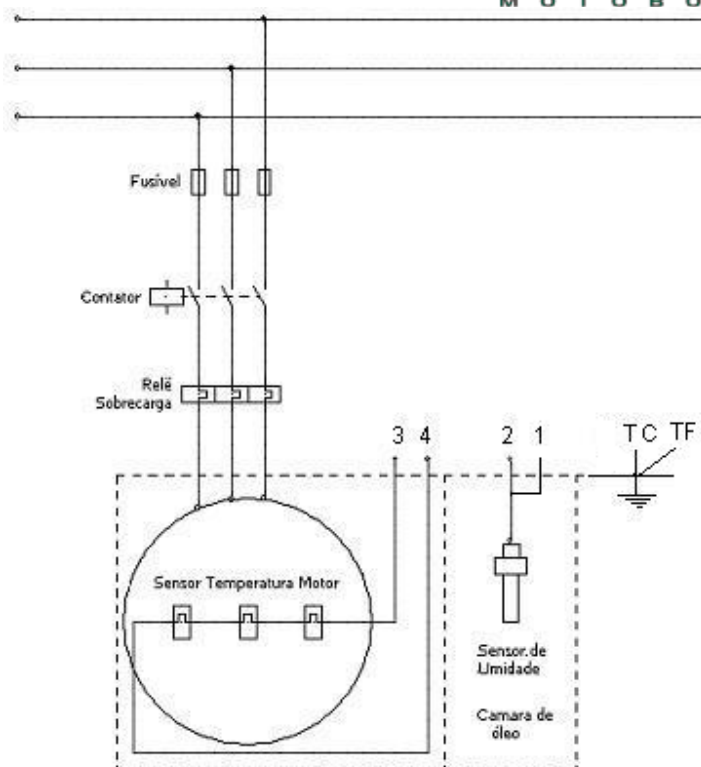


Figura 8 – Partida Direta

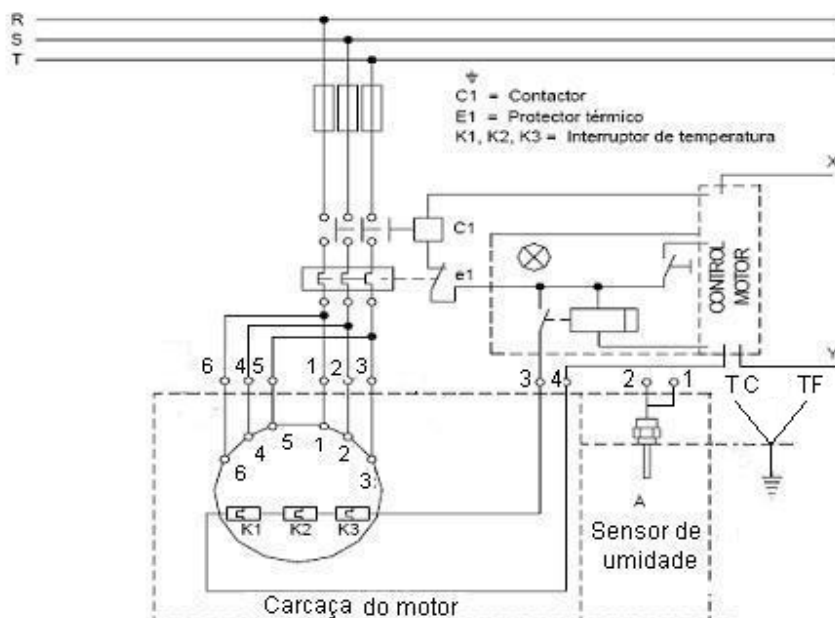


Figura 9 – Partida Estrela Triângulo

Cap. 9 – Manutenção

Advertência: Antes de realizar qualquer manutenção na motobomba, certifique-se de que ela está totalmente desenergizada.

Advertência: Ao desconectar o cabo de energia (alimentação) e controle do quadro de comando, certifique-se de que estes não irão entrar em contato com a água.

9.1. Refrigeração dos Motores Submersíveis

Estes motores realizam sua refrigeração cedendo calor no líquido no qual está submerso. A carcaça do motor tem aletas de refrigeração que são visíveis.

9.2. Inspeções Visuais

Após retirar a motobomba do local de bombeamento, lave-a com água limpa e pressurizada (conforme item 5.1.4 SISTEMA DE LIMPEZA DA MOTOBOMBA) e visualize os seguintes itens:

- Se o motor e o cabo de energia/controle não possuem danos físicos;
- O espaço ou luz entre o rotor e a tampa é o adequado. Este espaço ou luz não pode exceder a 1,5 mm.
- Verifique novamente os níveis de partida e de parada da motobomba.

9.3. Isolamento

- Testar o isolamento das bobinas do motor com um megômetro;
- Testar o isolamento das bobinas do motor entre os suportes de todas as bobinas e entre cada fio com o terra.

Advertência: Nunca medir o isolamento do cabo de energia/controles de controle com os sensores instalados. Isto poderá danificá-los pela alta tensão aplicada com o aparelho de medição.

Estado do Motor e cabos de energia/controles	Valor (K ohms)
Motor Novo	>2.000.000
Motor usado que pode ser instalado novamente no local de bombeamento	>1.000.000
Motor no local de bombeamento. Motor e cabo de energia/controle em boas condições	150.000 e 1.000.000
cabo de energia/controle levemente danificados.	10.000 e 20.000
Um motor que possui falha ou possui isolamento completamente destruído.	<10.000

Tabela 4 – Resistência do Enrolamento

9.4. Inspeção da Câmara de Óleo

9.4.1. Inspeção do Nível

Esta inspeção é necessária para avaliar a condição do selo mecânico inferior. Apesar do sensor de umidade detectar a presença de água na câmara de selagem, esta prova detectará com maior antecipação à falha do selo mecânico inferior.

A troca do óleo deverá ser realizada após 1000 horas ou anualmente.

- Pare a motobomba, e tire-a do local de bombeamento, e remova os bujões conforme Figura 10. O óleo deveria estar no nível desta tampa.

Se o nível do óleo estiver muito abaixo do nível desta tampa, o selo mecânico inferior pode estar com problemas e necessita ser substituído.

Se o nível está um pouco abaixo do nível desta tampa, preencha-o de óleo até o nível correto, e inspecione novamente o nível de óleo no prazo de 200 a 500 horas de uso.

9.4.2. Inspeção da Qualidade do Óleo

Imediatamente antes de iniciar a inspeção da qualidade do óleo, faça a motobomba trabalhar por alguns minutos para distribuir as impurezas no óleo.

Coloque a motobomba na posição horizontal Figura 10, com a boca de descarga voltada para baixo. Remova os bujões até que pelo orifício comece a passar óleo; extraia uma quantidade suficiente do óleo em um pote, para verificar a inspeção visual. Coloque a tampa novamente na posição voltada para cima e comece a fazer a análise, efetuando a conclusão de acordo com as três condições citadas abaixo:

1. Se o óleo está limpo, isto indica que não existe problema com o selo mecânico inferior. Reinstale a motobomba (é necessário trocar o anel de cobre por um novo);
2. O óleo com uma pequena quantidade de impurezas, possui aparência “leitosa”, porém ainda tem uma baixa viscosidade (parecido com o querosene). Extraia todo óleo e separe a água. Recoloque o óleo (agora limpo) e recoloque os bujões. Mesmo assim, deve-se realizar uma

inspeção do óleo após 500 horas de operação.

No caso se for instalado novos selos mecânicos, poderão ocorrer de uma pequena quantidade de água infiltrar-se enquanto o selo se assenta e com isso ingressar na câmara de selagem.

3. Se muita água está contida no óleo, sua viscosidade será muito menor. Neste caso, ou quando se observa água no óleo, o selo mecânico inferior deverá ser substituído ou reparado.

9.5. Troca do Óleo

Troque o óleo somente quando este estiver muito contaminado, de outra forma basta separar a água do óleo.

Óleo recomendado:

- EUREKA (Ipiranga)

Características do óleo recomendado:

- Ponto de fulgor: 170°C;
- Viscosidade (em 100°C): 2,73 cSt;
- Viscosidade (em 40°C): 10,70 cSt;
- Ponto de fluidez: -9°C.

ADVERTÊNCIA: Em nenhum caso misture óleos diferentes ou de marcas distintas.

9.5.1. Procedimento de Troca

Para realizar a troca do óleo, desmonte a motobomba de sua base, coloque-a na posição horizontal com a boca de descarga voltada para baixo, e retire os bujões. Quando todas as câmaras estiverem vazias, vire a bomba para cima, e proceda enchendo a câmara de óleo por um funil, mantendo o outro bujão aberto, para permitir a saída de ar no momento de enchimento, a altura do nível de óleo deverá chegar ligeiramente abaixo do nível dos bujões (+/- 10 mm).

Terminado o enchimento de óleo da câmara, recoloca os bujões, e monte novamente a motobomba sobre sua base.

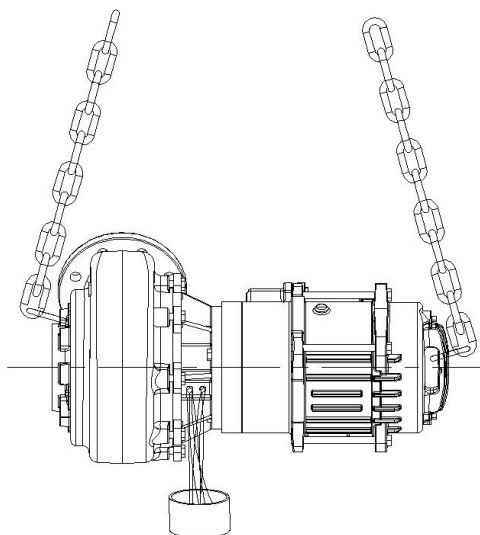


Figura 10 – Troca de óleo

9.6. Lubrificação dos Rolamentos

Todos os motores da FAMAC usam rolamentos lubrificados por graxa. Para lubrificação dos rolamentos, recomendamos:

Graxa Lubrax IND GCL – EP2.

Características típicas:

- Óleo base: óleo mineral;
- Espessante: Sabão de lítio;
- Ponto de gota: 260°C;
- Viscosidade a 40°C: 151,0mm²/s;
- Viscosidade a 100°C: 14,91 mm²/s;
- Consistência: NLGI2.

A relubrificação dos rolamentos será feita quando for feita a manutenção do motor, conforme Tabela 5.

MOTOR	Quantidade de graxa (g)	
	Rolamentos	Rolamentos

(CV)	lado do motor	lado da motobomba
5	4	7
7,5	4	7
10	5	10
12,5	5	10
15	5	10

Tabela 5 – Relubrificação dos rolamentos

O procedimento para relubrificação dos rolamentos é descrito abaixo, baseado-se na fig 14, 15, 16:

- Extraia: a tampa da bomba (01), solte o parafuso (06), retire o rotor (04), retire o selo (09). Solte os 4 parafusos (11), e a seguir solte o acoplamento (10). Destrave a bucha (22 e 23), soltando o parafuso 21, e solte o selo superior (24). O bombeador está solto. A seguir solte a tampa superior (33) e a tampa inferior do motor (15) mediante retirada dos 4 tirantes. Note bem que por sobre o rolamento, existe uma tampa (28) com retentor (27), com um pequeno depósito de graxa. Esta tampa (28) é colocada e ponteadada para não sair da posição durante o funcionamento. O eixo com os rolamentos (25,32) pode agora ser sacado fora. Verifique se a câmara se encontra sem óleo/água (a presença de óleo/água indica a falha do selo mecânico superior, fazendo necessário sua troca).
- Retire os rolamentos (25) e (32), lave-os com querosene e use um pincel para deixá-lo bem limpo. A seguir seque-o bem. Só depois proceda a colocação da graxa de acordo com a Tabela 5. Verifique o estado de conservação dos rolamentos, e se tiver qualquer tipo de falha, substitua por um de igual capacidade de carga, com as mesmas características técnicas. Os rolamentos utilizados na parte inferior (3309Z para 10/12,5/15 cv e 3307Z para 5 e 7,5 cv) e do motor, são de dupla carreira de

esferas com contato angular. Os superiores (6207Z para 10/12,5/15 cv e 6205Z para 5/7,5 cv) são de uma carreira de esferas.

- Recoloque as peças usadas na desmontagem seguindo a ordem de montagem, e realize a prova de estanqueidade, para verificar se nenhum componente se danificou durante a montagem.

9.7. Desmontagem da Parte Hidráulica

9.7.1. Desmontagem Para Inspeção

Coloque a motobomba verticalmente apoiada sobre sua tampa superior do motor. Remova a tampa da bomba (1). As áreas a serem examinadas em busca de desgaste são a superfície do rotor, especialmente as bordas; Analise também a bucha de desgaste (22) e faça a substituição se houver desgaste maior que 1,0 mm. Analise, se for o caso a peça distanciadora (03) e confira se possui riscos ou sinais de marcas do rotor. Se necessário, proceda a uma usinagem, providenciando calços, de modo que altura entre ela e o rotor seja de no máximo 1,5 mm.

Um desgaste uniforme destas superfícies pode ser compensado até certo ponto mediante a usinagem e compensação por calços; contudo um desgaste não uniforme ou excessivo implicará na substituição das peças desgastadas.

9.7.2. Extração do Rotor

Segurando o rotor (04) de forma a não deixa-lo girar, insira uma chave cachimbo no parafuso central (05), afrouxe o parafuso no sentido anti-horário. Se o parafuso não soltar, aqueça cabeça do parafuso, e bata levemente sobre ele com

um bloco de bronze até liberar o rotor (04).

Retire o parafuso (05), arruela (06) e solte o rotor do eixo.

9.7.3. Montagem do Rotor

Limpe com solvente as superfícies do eixo e o canal da chaveta. Lubrifique as superfícies do eixo e do furo do rotor com óleo SAE40 (não use graxa).

Coloque a chaveta e o rotor (04) sobre o eixo. Após isso fixe o rotor (04) através do parafuso central (05) sobre a arruela (06).

9.8. Troca do Selo Mecânico

9.8.1. Extração do Selo Mecânico Inferior

a) Selo de mola interna – tipos G e M:

Retire o conjunto rotativo do selo mecânico superior (C). A seguir libere a parte estacionaria cuidadosamente (D). Solte então o acoplamento da bomba (E). A seguir desparafuse os dois parafusos travantes (B) da bucha de bronze (G), cuidando para não risca-la . Retire a bucha do selo superior. Remova o Oring (A). Retire então o conjunto rotativo do selo inferior (H). A seguir retire o conjunto estacionário (I) do selo mecânico inferior.

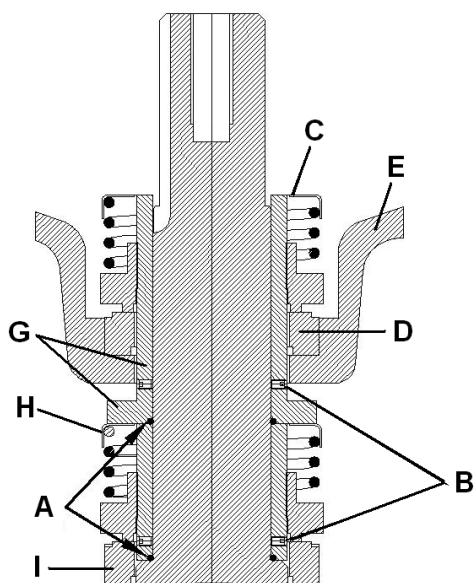


Figura 11 – Posição dos Selos

Assegure-se de que o eixo não tenha partes cortantes de tal maneira que as partes de borracha possam ser colocadas sem ocorrer nenhum dano. Unte com óleo o rotor e a tampa para uma montagem mais fácil. Não utilize óleo na região do selo. Para montar o selo no eixo, mergulhe-o em álcool ou água.

9.8.2. Extração do Selo Mecânico Superior

ADVERTÊNCIA: A extração do selo não deve ser feita em campo. Se for detectada alguma fuga na carcaça do motor mediante as provas descritas anteriormente, o motor inteiro deverá ser enviado para uma assistência técnica autorizada FAMAC mais próxima para uma inspeção técnica.

9.8.3. Substituição do Selo Mecânico

Lubrifique com óleo ou pó de grafite a superfície de borracha da parte estacionária (D, I) do selo mecânico e

coloque-o cuidadosamente na sua posição correspondente.

A parte estacionária (I) deverá caber apertado na sua sede. Proteja a face carbeto de silício do selo durante esta operação. Examine o espaço entre o eixo e o diâmetro interior da face do selo, quando o selo está instalado corretamente, este espaço é uniforme.

ADVERTÊNCIA: As faces dos selos são muito frágeis e podem danificar-se facilmente se for aplicado sobre este uma pressão muito forte durante a instalação. Sugerimos colocar o selo com um tubo de PVC ou aço preparado para este fim.

A seguir coloque o oring (A), cuidando para que ele fique bem alojado no eixo. Coloque em seguida a bucha (G) do conjunto inferior. Sobre esta bucha, coloque então a parte rotativa do selo mecânico inferior (H). Pode-se usar álcool no alojamento do selo, de modo que ele deslize mais fácil. Coloque então a bucha de bronze do selo superior (G).

ADVERTENCIA: ATÉ ESTA ETAPA AINDA NÃO FOI COLOCADO O ACOPLAMENTO DA BOMBA (E).

A seguir com base na Figura 12, e com o uso do dispositivo (F), colocado sobre o eixo do motor, aperta-se o parafuso (J) de modo que ele de encosto nas buchas (G), comprimindo o oring (A). Quando as buchas estiverem apertadas, travam-se os parafusos Tellep (B), de modo que as buchas não consigam mais se movimentar sobre o eixo. Solta-se então o parafuso (J) e retira-se o dispositivo (F). A seguir é colocado o acoplamento (E) e fixado por quatro parafusos. Coloca-se então a estacionária do selo superior (D). De

novo com uso de álcool, é colocado no

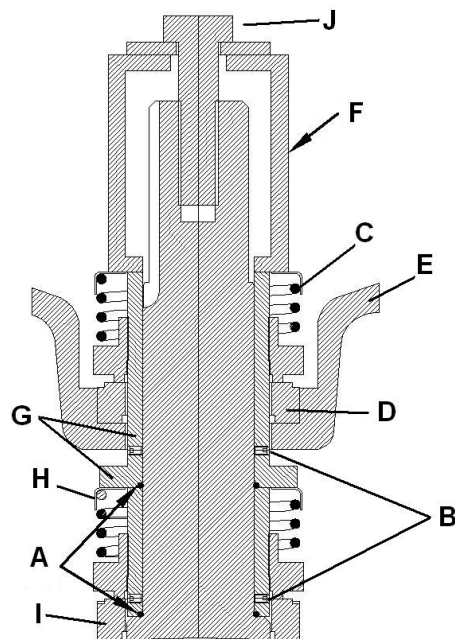


Figura 12 – Esquema de Troca do Selo

lugar a parte giratória do selo mecânico superior (C). Quando for colocado o rotor da bomba, ele dará por si mesmo, o aperto final no selo mecânico superior (C).

Cap. 10 – Plano de Pintura

A etapa de pintura se processa com a tinta WEGLACK PRIMER NC R VERMELHO. É uma tinta primer nitro sintético de secagem rápido com pigmentos anticorrosivos. Atende a diretiva RoHS. Espessura de 30 microns.

O produto é aplicado sobre áreas que não afetem o desempenho do produto: a área interna do acoplamento (ponto 10 da Figura 13), onde está colocado o sensor de umidade, e a área interna da tampa do motor (ponto 14 da Figura 13), onde está situado o rolamento inferior, jamais deverá ser pintada com tinta, pois isto isolará a transmissão de sinal do sensor de umidade (ponto 13 da Figura 13). Este processo se faz em duas aplicações: uma demão de tinta fundo vem da fundição, e a outra demão é aplicada após o produto montado.

A seguir vem a cobertura com a tinta ESMALTE SINTÉTICO MUNSELL VERDE 7,5GY4/4 (ALK S50), que finalizará o processo de cobertura.

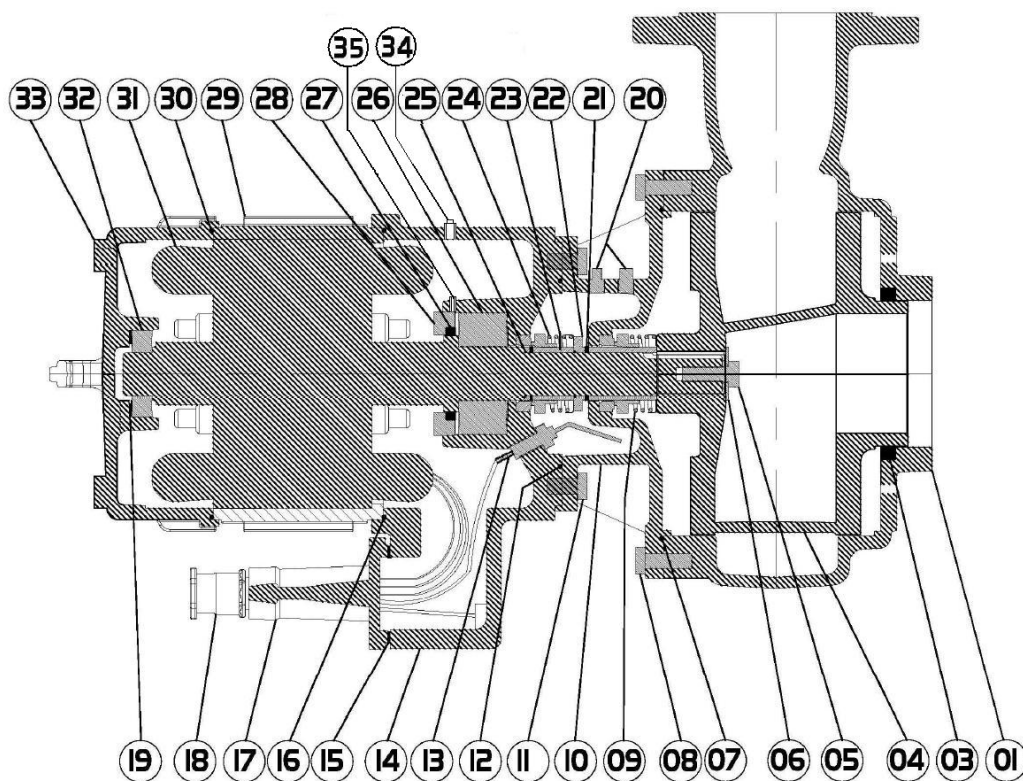


Figura 13 – Detalhamento da Motobomba

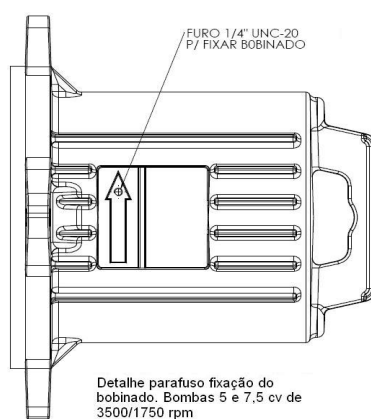


Figura 13A – Detalhe do parafuso de fixação do bobinado
Para bombas de 5 e 7,5 cv.

Número	Descrição
01	Tampa Bomba
02	Parafuso
03	Distanciador
04	Rotor
05	Parafuso Fixação Rotor
06	Arruela
07	oring
08	Parafuso do acoplamento/bomba
09	Selo mecânico
10	Acoplamento
11	Parafuso do acoplamento/motor
12	Oring
13	Sensor de umidade
14	Tampa inferior do motor
15	Junta de borracha
16	Oring
17	Prensa cabo
18	Porca do prensa cabo
19	Arruela de pressão do rolamento superior
20	Bujão da câmara de óleo
21	Parafuso prisioneiro da bucha do selo
22	Bucha do selo/lado bomba
23	Bucha do selo/lado motor
24	Selo mecânico lado motor
25	Oring
26	Rolamento inferior
27	Retentor
28	Tampa do retentor
29	Corpo do motor
30	Oring
31	Bobinado
32	Rolamento superior
33	Tampa superior do motor
34	Tampão de acesso do parafuso prisioneiro do rolamento inferior
35	Parafuso prisioneiro do rolamento inferior

Tabela 6 – Itens da Figura 13

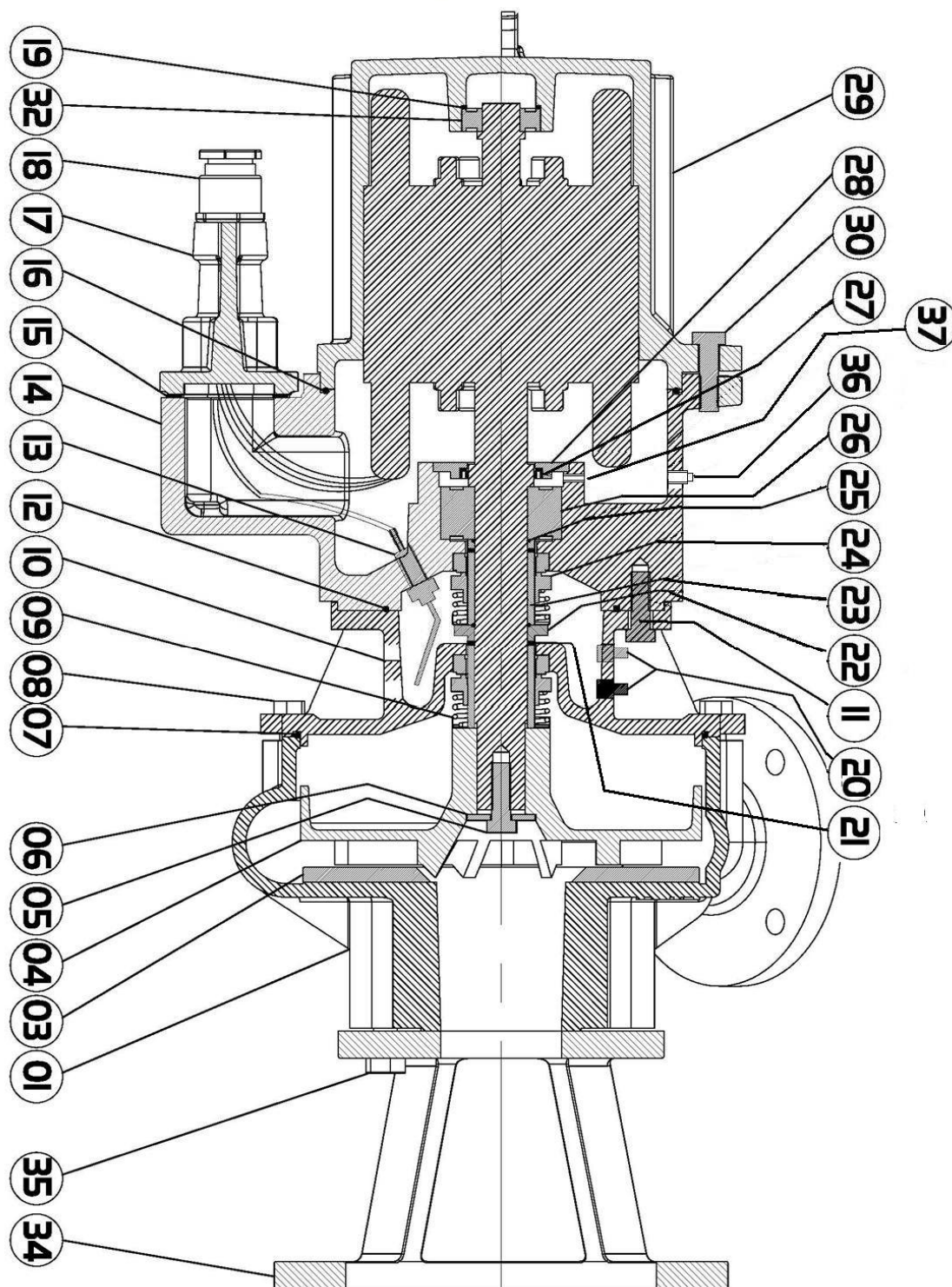


Figura 14 – Detalhamento da Motobomba com Tripé

Número	Descrição
01	Tampa Bomba
02	Parafuso
03	Distanciador
04	Rotor
05	Parafuso Fixação Rotor
06	Arruela
07	oring
08	Parafuso do acoplamento/bomba
09	Selo mecânico inferior
10	Acoplamento
11	Parafuso do acoplamento/motor
12	Oring
13	Sensor de umidade
14	Tampa inferior do motor
15	Junta de borracha
16	Oring
17	Prensa cabo
18	Porca do prensa cabo
19	Arruela de pressão do rolamento superior
20	Bujão da câmara de óleo
21	Parafuso prisioneiro da bucha do selo
22	Bucha do selo/lado bomba
23	Bucha do selo/lado motor
24	Selo mecânico lado motor
25	Oring
26	Rolamento inferior
27	Retentor
28	Tampa do retentor
29	Corpo do motor
30	Parafuso de aperto do corpo do motor
32	Rolamento superior
34	Tripé
35	Parafuso de fixação do tripé
36	Tampão de acesso do parafuso prisioneiro do rolamento inferior
37	Parafuso prisioneiro do rolamento inferior

Tabela 7 – Itens da Figura 14

Cap. 11 – Problemas de Funcionamento da Motobomba Submersível

Causa do problema	Verificação	Correção
<i>Ingresso de ar na motobomba</i>	No instante que ocorrer o problema: Com a motobomba em funcionamento revise a superfície da água na sucção em busca de vórtices. Se estes existirem, então está entrando ar na motobomba. Um indicador de ar na motobomba é o fato de que isto só ocorrerá quando o nível do líquido estiver muito abaixo do mínimo necessário. Também pode estar ingressando ar arrastado por uma caída de água no interior do local de bombeamento.	Aumentando a submersão da motobomba (aumentando sua profundidade de instalação). Temporariamente pode-se corrigir este problema colocando várias peças (ou pelotas) de isopor ou madeira na superfície do líquido para evitar o ingresso de ar. Corrigindo o ingresso de ar no local de bombeamento (não deverá cair nenhum jorro perto da sucção da motobomba. Isto irá arrastar ar para a sua sucção).
<i>Contendo excesso de gás no líquido bombeado</i>	Reavalie o conteúdo de gases no líquido a ser bombeado	Reduzir a quantidade de gases no líquido
<i>Altura manométrica total maior que a calculada</i>	Comparando o ponto de operação real (requer medidores de pressão e vazão) com a curva de operação da motobomba.	Se a diminuição da vazão corrigir o problema, deixe o registro sempre nesta posição. Também baixe a motobomba caso existir espaço suficiente, mas não se existir areia.
<i>Sucção da motobomba parcialmente emperrada</i>	Revise a sucção da motobomba	Limpe a sucção e coloque uma grelha ao redor do local de sucção.
<i>Peças da motobomba desgastadas</i>	A presença de abrasivos na água poderá danificar as peças inferiores. Feche completamente a descarga e meça a pressão. Compare com os parâmetros registrados inicialmente. Se for um pouco menor, então possivelmente esta falha se deve ao desgaste das peças.	Retire a motobomba e repare.
<i>Folga excessiva entre o rotor e a motobomba</i>	Meça a folga entre o rotor e a motobomba.	Corrija de acordo com a FAMAC.
<i>A motobomba girando em sentido contrário</i>	Verifique o sentido de giro da motobomba.	Se o sentido de giro da motobomba não for o sentido correto, inverta as fases de alimentação do motor.
<i>Altura manométrica fora do ponto de trabalho da bomba</i>	Calcule novamente o sistema e compare com os dados iniciais.	Consulte a FAMAC para obter um rotor de maior diâmetro ou por outro modelo de motobomba.

Tabela 8 – Possíveis Problemas de Funcionamento

11.1. Acionamento do Relé de Sobrecorrente

Causa do problema	Verificação	Correção
<i>Tensão de alimentação incorreta</i>	Meça a voltagem e verifique se ela se encontra dentro dos limites indicados conforme norma NBR5410/2004 (em torno 5% do valor nominal da tensão de alimentação)	Se a tensão não estiver de acordo, entre em contato com a companhia de abastecimento de energia de sua localidade.
<i>A motobomba está emperrada</i>	Retire a motobomba do local de bombeamento, revisando primeiramente a sucção e a caixa da motobomba em busca de objetos estranhos	Extraia os objetos estranhos e tome as medidas necessárias para que isto não volte a ocorrer (assegure-se de que a grelha na entrada da motobomba seja adequada)
<i>Bobinado do motor ou cabo de energia (alimentação) e controle com defeito</i>	Verifique a resistência do bobinado do motor utilizando um megômetro. Se for muito baixo, o bobinado do motor pode estar em curto, se for um valor muito alto (tendendo a indicar uma resistência infinita), então existe um circuito	Se o cabo de energia (alimentação) e controle ou o bobinado do motor apresentam algum defeito (curto com a terra ou aberto), então o equipamento deverá ser levantado e corrigido.
<i>Consumo desequilibrado</i>	A tensão não é a mesma nas três fases, um dos condutores está conectado a terra ou uma fase do bobinado está conectado a terra	Meça a tensão na três fases e revise a resistência do cabo de energia/controles de alimentação em relação à terra
<i>Isolamento com defeito</i>	Meça o isolamento da motobomba	Faça isto em uma assistência técnica autorizada FAMAC mais próxima
<i>Conexão Y/D com defeito</i>	A conexão Y/D no quadro de comando não está correta	Revise e corrija a ligação

Tabela 9 – Possíveis Problemas de Sobrecorrente

IMPORTANTE: É necessário desconectar a motobomba da rede elétrica sempre que se realize uma operação de manutenção nesta.

11.2. A Motobomba Não Arranca

Causa do problema	Verificação	Correção
<i>Nível do local de bombeamento abaixo do mínimo necessário</i>	Revise o nível de líquido no local de bombeamento	Espere até que o nível do líquido suba
<i>Sensor de temperatura do motor detectou na partida anterior uma temperatura excessiva</i>	Veja a indicação visual de sobreaquecimento do motor no quadro de comando	O alarme se resetará o painel, permitindo uma nova partida. Se voltar a ocorrer, primeiro verifique as condições de operação (temp. ambiente e da água não devem ser maiores do que 40°C, densidade específica não maior do que retire a motobomba para a revisão
<i>Protetor térmico disparado</i>	Revise os fusíveis e o protetor térmico para verificar se estão operando corretamente	Se os fusíveis estiverem queimados, troque-os. Se o protetor térmico estiver disparado, reative-o
<i>Não possui alimentação de energia</i>	Verifique se existe tensão de alimentação no quadro de comando utilizando um voltímetro nos suporte superior do tubo guia de energia/controles de alimentação. A tensão de alimentação deverá estar dentro da margem de +/- 5% conforme norma NBR5410/2004	Se não existe alimentação no quadro de comando, busque a causa e corrija-a, ou entre em contato com a empresa de energia elétrica
<i>Painel de comando com defeito</i>	Revise os cabos de energia/controles no quadro de comando e verifique se todos os contatos se encontram bem ajustados. Com um voltímetro verifique se a voltagem é a adequada	Corrigir cuidadosamente os cabos de energia/controles ou apertar os contatos firmemente. Entre em contato com o fabricante do quadro de comando
<i>Cabo de energia/controle do motor cortado</i>	Verifique a continuidade do cabo energia (alimentação) e controle	Troque os cabos de energia/controles danificados. Entre em contato com a FAMAC

Tabela 10 – Possíveis Problemas de Falha de Partida

11.3. A Motobomba Vibra Continuamente

Causa do problema	Verificação	Correção
<i>Altura total muito baixa</i>	Revise a pressão recalque e compare-a com o projeto	Feche parcialmente a válvula de recalque até chegar aos valores de pressão de recalque até valores próximos do projeto
<i>A motobomba está cavitando</i>	A pressão de recalque cai e oscila. Percebe-se ruído e vibrações não usuais	Assegure-se de que a altura de sucção é aquela do projeto e revise a sucção em busca de corpos estranhos
<i>Peças mecânicas desgastadas</i>	Examine as partes giratórias em contato da motobomba em busca de componentes desgastados	Troque as peças desgastadas
<i>Ingresso constante de ar na motobomba</i>	Nível de água próximo da sucção	Baixe a motobomba se for possível ou reduza a vazão para que o nível dinâmico do local de bombeamento se eleve

Tabela 11 – Possíveis Problemas de Vibração

11.4. A Motobomba Arranca, Porém Não Bombeia

Causa do problema	Verificação	Correção
<i>A válvula de retenção no recalque está instalada no sentido contrário</i>	Examine a flecha na válvula que indica a direção no qual o fluído deverá passar	Corrija se necessário
<i>Registro de descarga fechado</i>	Verifique a posição do registro de descarga da motobomba	Corrija se necessário
<i>Sucção obstruída</i>	Revise a sucção	Limpe a sucção da motobomba
<i>Não possui líquido no local de bombeamento</i>	Revise o nível da motobomba. Revise também os sensores de nível (a motobomba não deverá partir se o nível de água está abaixo do nível mínimo preestabelecido)	Corrija ou instale um sensor de nível mínimo no local de bombeamento na sucção
<i>Altura dinâmica total maior do que a calculada</i>	Calcule novamente o sistema e compare com os dados iniciais	Consulte a FAMAC para um rotor de maior diâmetro ou por outro modelo de motobomba

Tabela 12 – Possíveis Problemas de Bombeamento

Importante: É necessário desconectar a motobomba da rede elétrica sempre que se efetuar uma operação de manutenção nesta.

